Lane Medical Library

Aus der Konservierenden Abteilung (Leiter: Prof. Dr. Hauenstein) des Zahnärztlichen Instituts (Vorstand: Prof. Dr. Kranz) der Universität München

Die Verwendung der „Antaeos"-Hülsenstifte für Porzellanfüllungen und -kronen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Joseph S. Benbassat
Sofia (Bulgarien)

Bayerische Druckerei & Verlagsanstalt G.m.b.H., Müllerstr. 27

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Prof. Dr. Wilhelm Brünings

Referent: Privat-Dozent Dr. Kösters

Meinen Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153518_0040

Einleitung.

Zur Einleitung meiner Arbeit über die Verwendung der „Antacos-Hülsenstifte“ für Porzellanfüllungen und -kronen, erachte ich es als notwendig, die Entwicklung der Porzellanfüllungen und Jacketkronen zu streifen.

Geschichtliches über Porzellan im allgemeinen.

Das Porzellan ist eine alte chinesische Erfindung. Man verlegt sie in das 5. Jahrhundert nach Chr., während eine neuere Forschung behauptet, daß es aus dem 9. Jahrhundert nach Chr. stammt. In Europa wurde es zuerst von dem portugiesischen Konsul Porzella (1518) eingeführt.

In Deutschland wurde die Herstellung von Porzellan im 18. Jahrhundert selbständig erfunden. Johannes Schnorr entdeckte durch Zufall das Kaolin im sächsischen Erzgebirge, suchte eine praktische Verwendung dafür und verkaufte es als Haarpuder. Als solches kam es dem Alchimisten Joh. Friedr. Böttger in die Hand, dem es gelang eine dem chinesischen Porzellan ähnlich geschmolzene Masse zu erzeugen.

Entwicklung der Porzellanfüllung.

Die eigentliche Aera für das Porzellan in der Zahnheilkunde beginnt im Jahre 1774, in dem Duchateau den Gedanken faßte, künstliche Zähne aus mineralischen Substanzen herzustellen. Er vertraute sein Geheimnis Dubois de Chematan an. Letzterer erzielte einige Erfolge erst in Frankreich und dann in London. Er stellte auch künstliches Zahnfleisch her.

In Amerika beginnt die Industrie der künstlichen Zähne im Jahre 1815 durch den Franzosen Plantou. Zum Füllen der Zähne wurde Porzellan zum ersten Male von A. J. Volck (1857) verwendet. Er setzte ein locker eingeschliffenes Stück in die Kavität und befestigte es durch Ausfüllen der Fuge mit Gold — einer Idee Prof. Maynards aus Washington folgend.

Die von Volck gegebene Idee wurde mit der Zeit weiter ausgebildet und verändert, was wegen Vereinfachung der Arbeit und der Art der Befestigung geschah. Schon fünf Jahre später machte B. Wood (1862) darauf aufmerksam, daß ein Vorrat der Porzellaneinlagen in verschiedener Größe, Form und Farbe, wie es die oft wiederkehrenden Kavitäten verlangen, eine beträchtliche Zeitersparnis bedeuten würde. Starr (1871) läßt solche Füllungen machen, die von M. H. Webb (1882) als sehr praktisch befunden

wurden. Stockers (1880) befestigt die Füllungen erst mit Zement und füllt die übergebliebenen Lücken mit Gold. Wood benutzte Amalgam zur Befestigung der Füllungen, während sie Hickmann (1870) mit Zinkchloridzement ohne Goldrand einsetzte. Webb (1882) verwendet Zinkchlorid-, Zinkphosphatzement und Guttapercha.

Nach der Entfernung des Goldes war die Präzision des Einschleifens die Bedingung für den Erfolg. Von nun an wurde die Porzellanintarsia (Smreker nennt in seiner Einteilung die geschliffenen Porzellanfüllungen „Intarsia" zum Unterschied von den gebrannten Porzellanfüllungen — „Inlay") erst recht eine mühselige Arbeit. Von der Zeit an sind verschiedene Versuche zur Erleichterung der Arbeit gemacht worden. Heitmüller klebt z. B. an die künstlichen Zähne Zinnfolien, in die durch Abdrücken der Kavität ihr Umriß eingraviert wurde. Christensen deckt plastische Füllungen furnierähnlich mit Porzellan. Mit der Zeit entwickelte sich das System der runden Porzellaneinlagen (Starr). Das System der kreisrunden Einlagen wurde durch Dall auf die höchste Stufe ihrer Entwicklung gebracht. Er veranlaßte bei Ash und Sons die Fabrikation leicht zulaufender Porzellanstäbchen von verschiedenem Querschnitt und Farbenton.

Es stellte sich aber heraus, daß die Dallschen Porzellanstäbchen nur für runde Kavitäten geeignet sind. Noch viele Versuche wurden gemacht, aber es blieb immer die große Schwierigkeit bestehen, dem Porzellan die Form der Kavität zu geben.

Den zum Ziel führenden Gedanken, die Füllung durch Brennen einer zahnähnlichen Substanz in einer die Kavität nachahmenden Form herzustellen, haben mehrere Männer unabhängig voneinander gefaßt und verfolgt.

Murphy (1837) soll der erste gewesen sein, welcher Glas auf einem genau in die Kavität passenden Platinblech schmolz. Im Jahre 1880 hat Rollins Methoden für das Brennen von Email und Porzellan angegeben, die zwar etwas umständlich sind, welche aber bei Verwendung von guten keramischen Maßen Erfolge ergeben hätten.

Es folgen die Pioniere Ch. Land (1886) und W. Herbst (1887). Land nahm bei Kavitäten einen mehr oberflächlichen Abdruck mit Platten, so daß sich kaum mehr als ihre Ränder markierten. Er brannte hochschmelzendes Porzellan und versicherte sich seines Haltes an der Basis durch angelötete Platinstifte, deren Fortsetzung jenseits der Basis durch Befestigung mit Zement in der Kavität dienten. Herbst hingegen nahm einen genauen Abdruck mit plastischer Masse, stellte ein Gipsmodell her und schmolz darin nur leichtflüssiges Email oder Glas. Erst W. Sachs lehrte das Abdrucknehmen mit Goldfolie und das Brennen des Glaspulvers in der Goldform (1890).

Zahlreiche Experimentatoren beschäftigten sich mit der Zusammensetzung von keramischen Massen. Die Konstruktion elektri-

scher Schmelzöfen, welche namentlich die Behandlung hochschmelzender Massen sehr erleichterte, übte ebenfalls einen fördernden Einfluß aus.

Nach einigen Jahren gab es schon eine große Zahl keramischer Massen zu prüfen und zu vergleichen. Jenkins (1898) gab als Produkt vieljähriger Versuche Porcelain Enamel an. Er demonstrierte seine Methoden in vielen Versammlungen und betonte die Vorzüge seines Emails in markigen Sätzen. Es war ihm in der Tat ein leichtes, alle damals vorhandenen niederschmelzenden Massen von Meier, Reisert (1884), Richter und Downe aus dem Feld zu schlagen. Jenkins vertrat in seinen Publikationen die Ansicht, daß sein Porcelain Enamel auch alle schwerfließenden, für Füllungen verwendete Massen, wie S. S. White, Whitley, Ash, Brewester übertreffe und es gelang ihm, wenn auch keinen vollen Sieg, so doch die Anerkennung seiner Gegner zu erringen. Die Behauptung, daß es sich auch für Kronen und Brücken eigne, konnte Jenkins nicht auf die Dauer halten. Er selbst erkannte die Mängel und lieferte für diese Zwecke das Prosthetic Enamel, ein ausgezeichnetes Material. Als Füllungsmaterial dürfte das Jenkins-„Porcelain Enamel" schon wegen seiner leichteren Behandlung die weiteste Verbreitung genießen.

Eine Porzellanfüllung wird meistens im Frontzahngebiet angewendet. Bei größeren Approximalkavitäten oder bei Ersatz von Ecken, die sich bekanntlich für Silikatfüllungen nicht eignen, werden entweder gegossene Gold- oder gebrannte Porzellanfüllungen verwendet. Aus ästhetischen Gründen werden Porzellanfüllungen, weil sie den Vorzug haben, die beste Imitation der natürlichen Zähne zu sein, empfohlen.

Entwicklung der Porzellanmantelkrone.

Die Jacketkrone ist nicht etwa eine Erfindung der letzten Zeit. Man kennt sie in Amerika bereits seit einigen Jahrzehnten und auch in Deutschland hat schon vor Jahren Wünsche, Dresden (1907 „Zahnärztl. Rundschau") davon berichtet. Ferner haben Jenkins (1905 „Dental Review") sowie Riethmüller (1909 „Dental Cosmos") darüber geschrieben. In Amerika ist die Jacketkrone erst in der Nachkriegszeit eingeführt worden und zur vollen Entfaltung gekommen. In Deutschland wurde das Interesse durch das Erscheinen verschiedener Aufsätze sowie hauptsächlich durch das Buch „Practical Dental Porcelain" des Amerikaners Hovestad geweckt. Nach dem Internationalen Zahnärztlichen Kongreß in Philadelphia 1926 hat die Jacketkrone in Deutschland noch größere Verwendung gefunden, was dazu Anlaß gab, mehr Literatur über dieses Gebiet herauszugeben.

Gründe für die Entwicklung der Porzellanmantelkrone.

Bekannt ist, daß nach neueren Untersuchungen der Pathologen Martin H. Fischer, Rosenow u. a. in Amerika geradezu ein Sturm gegen Nerv- und Wurzelbehandlung eingesetzt hat (Fokalinfektion) und daß seitdem Methoden gesucht wurden, die die Wurzelbehandlung umgehen ließen. Die Pulpa, die bei Verwendung von Richmondkronen usw. selbstverständlich geopfert werden muß, kann bei Jacketkronen meist erhalten bleiben. Man braucht nicht in den Wurzelkanal einzudringen, wodurch jede Infektion von außen vermieden wird.

Noch andere Momente haben in Amerika zur Einführung der Jacketkrone mitgewirkt. Durch Untersuchungen ist festgestellt worden, daß sich an den überhängenden Rändern von Gold- oder Richmondkronen Bakterienkolonien ansiedeln, die eine Schädigung des Zahnfleisches verursachen. Diese Anschauung hat in Amerika dazu geführt, die Methode der Gold- und Richmondkronen möglichst aufzugeben und die Verwendung der Jacketkronen zu verbreiten. Diese Krone weist im Gegensatz zur Goldkrone keinen Absatz unterhalb des Zahnfleisches auf, sondern ist durch eine Präparation, von der noch die Rede sein soll, in den Zahn direkt eingelassen. Ein unmittelbarer glatter Uebergang der Jacketkrone zur Wurzel wird dadurch geschaffen und damit die Möglichkeit der Bakterienansammlung beseitigt.

Schließlich ist als weiterer Grund für die Einführung der Jacketkrone der Umstand zu nennen, daß jetzt in Amerika das Gold an sichtbaren Stellen des Mundes durchaus keine Verschönerung mehr bedeutet. Diese Tatsache hat dazu geführt, daß Goldkronen an sichtbaren Stellen fast gar nicht mehr verwendet werden. Bei einer Richmondkrone, trotzdem sie auf der labialen Seite eine Porzellanfacette trägt, haben wir nicht die Möglichkeit des individuellen Ersatzes wie bei einer Jacketkrone.

Die Jacketkrone ist eine dünne aus hochfließender Porzellanmasse gebrannte Hülse, die auf Vorder- oder Backzahn aufzementiert wird. Sie bietet ganz neuartige Möglichkeiten von Mundkorrekturen, die eine so überraschend schöne Umwandlung schaffen, daß man von einer vollständig gelungenen Imitation der Natur sprechen kann. Indikationen für die Verwendung der Jacketkrone findet man außerordentlich häufig. Ich erwähne hier nur die Möglichkeiten, die im Rahmen unseres Themas von Interesse sind. Es handelt sich um jene Fälle, bei denen der Zahn so tief zerstört ist, daß er keine Verankerungsmöglichkeit für eine Füllung oder eine künstliche Krone bietet. Um sie zu befestigen, muß man also einen Stift in den Wurzelkanal einschieben (Hülsenstift). Darauf wird dann der künstliche Dentinaufbau gegossen, auf den die Jacketkrone gebrannt werden soll. Das Aussehen eines solchen Ersatzes ist individueller, als es durch eine Richmondkrone erreicht werden kann.

Dazu kommt, daß gingivale Reizungen durch Ringe usw. vermieden werden.

Der Hülsenstift.

Auf der Suche nach einem günstigen Wurzelfüllmaterial wurden viele Versuche mit Silberpräparaten gemacht. Das Silber wurde schon von alters her in die Heilkunde gebracht, und zwar angewendet als Metall in Substanz, in Pulver, Salbenform oder als Silbersalz. Die Feinsilberstifte und alle Silberpräparate finden eine breite Verwendung in der Zahnheilkunde, besonders als Wurzelfüllmaterial, wegen der oligodynamischen Wirkung des Silbers, ohne daß ein gewebeschädigendes Moment mit in Kauf genommen werden muß.

Die von Dr. Trebitsch gemachten Versuche wurden von Gottlieb, Schwarz und Stein weitergeführt; sie machten günstige Beobachtungen und berichteten darüber. Um einen guten apikalen Verschluß erreichen zu können, hat Trebitsch in der mit Silberpulver gefüllten Wurzel einen Silberstift eingeführt. Die von ihm angegebenen Silberstifte haben eine sehr große Verbreitung in der Praxis als exaktes Wurzelfüllmaterial gefunden.

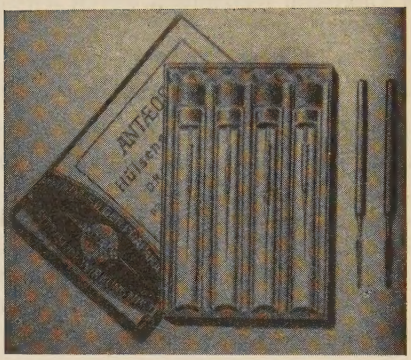
Bei sehr defekten Zähnen, deren geschädigte Zahnkrone selbst keine Verankerung für die später angefertigte Füllung oder Krone bietet, liegt die Versuchung nahe, für das Inlay eine verstärkte, bis in die Wurzel reichende Verankerung durch Anbringen eines Metallstiftes in dem Wurzelkanal zu verwenden.

Doch wird hier der definitive Verschluß des Foramen apikale bis zum letzten Akt der Behandlung aufgeschoben, was bedenklich ist. Ebenso läuft man Gefahr einer Wiederinfektion bei einer gefüllten Wurzel, wenn dieselbe zur Aufnahme eines Stiftes aufgebohrt werden muß.

Diese Gefahr zu beseitigen, hat Trebitsch den von ihm hergestellten Silberstift verändert und ihn in der Weise konstruiert, daß das Kronenende sich in eine zylindrische oder prismatische Röhre erweitert. Ein solcher „Hülsenstift" bietet die Möglichkeit, einen zahnersatztragenden Stift aufzunehmen. Diese in die Hülse tief hineinpassenden Trägerstifte werden in der Fabrik mit dem Hülsenstift zugleich geliefert.

Es werden runde und eckige Stifte hergestellt und zur Vorbereitung des Wurzelhohlraumes einige Vorbohrinstrumente der Packung beigelegt (Abb. 1 B), die gerade den für die Hülse notwendigen Raum ausbohren.

Der runde oder prismatische Stift paßt so genau in seine Hülse, daß er eine ganz außergewöhnlich gute Befestigung für Porzellanfüllungen und Jacketkronen darstellt.



A B

Abb. 1. Der von den „Antaeos"-Werken gelieferte Satz Hülsenstifte mit Bohrern.

In dem Fall, wo das Porzellaninlay auf den Trägerstift gebrannt wird, ersetzt man den Silberstift durch einen in gleicher Stärke gezogenen zugespitzten Platinstift. Zur Vorarbeit bei der Füllung der Wurzel verwendet man zweckmäßig in jedem Falle den stets mitgelieferten Silberträgerstift und erst nach Vollendung der Wurzelfüllung vor der Abdrucknahme für das Inlay ersetzt man ihn durch einen Platinträgerstift.

Befestigung des Hülsenstiftes in dem Wurzelkanal.

Nachdem der Zahn schon devitalisiert ist, wird der Wurzelkanal erst mit Handinstrumenten (Rattenschwanzfeilen, Nervnadeln und Raspeln) gut gereinigt und möglichst erweitert. Nach vollständiger Reinigung und Vorbehandlung des Wurzelkanals muß man mit bestimmten Bohrern langsam und vorsichtig den Kanal so lang erweitern, bis die als Stift ausgezogene Hülse das Foramen apikale erreicht. (Abb. 2 A, B.) Die Erweiterung des Wurzelkanals geschieht erst mit Fisurenbohrern und dann mit den Hülsenstiftspezialbohrern. Die letztgenannten bewegt man während des Umlaufes nach Art einer Feile ein wenig in der Richtung des Wurzelkanals hin und her; gegen die Spitze drückt man mit Vorsicht, zieht dann den Bohrer etwas mehr zurück, wobei die Bohrspäne herausfallen. Man reinigt auch während der Arbeit diese Bohrer öfters von den anhaftenden Spänen oder besser, man wechselt das Instrument öfters. Durch Ueberschwemmen mit Hypochlorit oder Wasserstoffsuperoxyd erhält man den Kanal rein. Der passend ausgewählte Hülsenstift ist dann leicht in den für ihn vorbereiteten Wurzelkanal zu bringen. Wenn nötig wird der Stift auch gekürzt. Dies geschieht entweder an der Spitze des Hülsenstiftes oder an dem Kronenende der Hülse oder an beiden Stellen. Auch der Trägerstift kann nach

Bedarf am Kronenende gekürzt werden. Die Kürzung des Hülsenstiftes erfolgt am besten in der Weise, daß man die Spitze gegen eine Schmirgel- oder Sandscheibe hält, während man ihn zwischen den Fingern dreht; dadurch hat man die Gewähr, die Spitze des Stiftes zu erhalten. Der freie Rand der Hülse wird je nach der Verwendung der zu überkappenden Wurzeloberfläche oder dem Kronenrande des zu füllenden Zahnes angepaßt.

Damit bei der Vorbereitung des Hülsenstiftes die Hülse nicht gequetscht wird, hält man sie mit einer Zange an dem eingeschobenen Trägerstift. Erst nach seiner endgültigen Lagerung wird der festsitzende Trägerstift mit kleinen Hin- und Herbewegungen herausgezogen.

Die Technik des Füllens der Wurzeln mit Hülsenstiften ist folgende:

Nach der vollständigen Erweiterung und Reinigung des Wurzelkanals wird der Zementbrei (ein Teil „Antaeos"-Silberpulver zu drei Teilen schnellhärtendem Phosphatzement) honigdünn bereitet und in den Wurzelkanal aufgepumpt; sodann wird der Hülsenstift schnell durch eine Nervnadelzange in den Kanal eingeführt. Kommt der Stift durch das Foramen apikale, so fühlt der Patient einen Stich. Man zieht den Stift eine Spur zurück und weiß ohne Röntgenaufnahme, daß der Kanal lückenlos bis zum Ende gefüllt ist. (Abb. 2 A, B.)

Der Silberstift hat noch die Eigenschaft, wie wenig feste Wurzelfüllmaterialien, daß er leicht entfernbar ist. Die Entfernung geschieht ganz leicht durch eine geringe Rotierung und durch Herunterziehen des Stiftes mit Hilfe einer Nervnadelzange.

Der Trägerstift ist an und für sich in der Hülse luftdicht eingelassen, so daß man ihn mehrmals drehen muß, um ihn herauszunehmen. Nachdem noch eine Schicht Zement aufgelegt wird, ist dem Stift eine noch größere Festigkeit gewährleistet. Nimmt man aber ein Tröpfchen „Antaeo"-Percha-Lösung (in Chloroform gelöste und mit Silberpulver versetzte Guttapercha), so erzielt man einen ebenso festen Halt, den man aber im Notfall beseitigen kann, indem man an die Apikalseite der Füllung oder des Ersatzstückes ein stark erwärmtes Instrument hält oder heiße Luft auf den Zahn oder auf die Füllung bläst. Dadurch wird die Antaeo-Percha erweicht und man kann so eine gesprungene oder gebrochene Porzellanfüllung oder Jacketkrone ohne besondere Schwierigkeiten und ohne Schädigung der Wurzelfüllung aus seinem Sitz entfernen.

Nach der Befestigung des Hülsenstiftes ist mit der Wurzelfüllung zugleich der Hauptteil der Vorbereitung für den folgenden Zahnersatz mit den passenden Befestigungsstiften fertig. Nach der Abdrucknahme für eine Füllung wird der Trägerstift mit dem Ab-

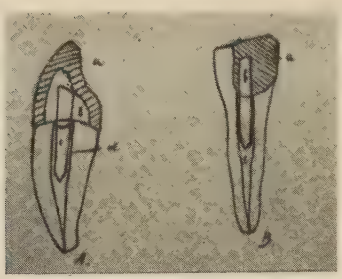


Abb. 2. Schematisch dargestellte Längsschnitte von Frontzähnen mit

A. a) gebrannte Jacketkrone
b) gegossener Dentinaufbau
c) Trägerstift
d) Hülse

B. a) gebrannte Porzellanfüllung
b) Platinträgerstift
c) Hülse.

druck entfernt. Bei der Jacketkrone wird der Trägerstift auch mit dem aus Wachs modellierten Dentinaufbau beseitigt. Während der Anfertigung der Füllung oder des Dentinaufbaues wird das Lumen der Hülse mit dünnen Guttaperchastiften gefüllt, die das Eindringen von Speiseresten in die Hülse verhindern sollen. Man muß harte Guttapercha nehmen, die als Ganzes sich wieder herausnehmen läßt. Zum Entfernen führt man das erhitzte Ende einer Sonde ein. Läßt man diese in der Guttaperchafüllung ein wenig erkalten, dann nimmt es beim Zurückziehen die Masse mit heraus. Es ist wichtig, daß keine Fremdkörperreste zurückbleiben, die das exakte Passen des Trägerstiftes verhindern.

Porzellanfüllungen und Jacketkronen.

Durch die schon erwähnte Vorbehandlung ist nun der Wurzelkanal endgültig gefüllt und die Hülse bietet den nötigen Raum für den Trägerstift, mit dem nun die Porzellanfüllung oder Jacketkrone verankert wird.

Mit Rücksicht auf die spätere Anbringung eines Stiftes muß die Kavität nach bekannten Regeln so präpariert sein, daß die Entfernung des Abdruckes in die Richtung des Wurzelkanals möglich ist. Das freie Ende des Trägerstiftes wird so gebogen, daß es möglichst in die Mitte des später vom Porzellan eingenommenen Raumes fällt. (Abb. 3a.)

Bevor der Abdruck genommen wird, muß man den silbernen Trägerstift durch einen Platinstift ersetzen, damit die Füllung direkt an den Trägerstift gebrannt wird.

Wir wollen nun das Abdrucknehmen und Anfertigen einer Porzellanfüllung im Frontzahngebiet beschreiben.

Zur Abdrucknahme wird erst ein Ring (Kupfer) hergestellt, der genau dem Zahn angepaßt ist. Der Ring wird an der gesunden Approximalseite bis zur Schneidekante freigeschnitten. Das ist unbedingt notwendig, da es bei geschlossener Zahnreihe fast unmöglich ist, den Ring auf der intakten Seite des Zahnes bis zum Zahnhals zu bringen, ohne eine Separation vorzunehmen. Außerdem vermeidet man auf diese Weise unter sich gehende Stellen, die sich mit Abdruckmasse füllen und so ein Abziehen des Ringes verhindern würden. Der angepaßte Ring wird mit erweichter Kerrmasse Nr. 2 ausgefüllt und in der Richtung der Zahnachse über den Zahn geschoben. Um die Erhärtung des Abdruckes zu beschleunigen, wird die Gegend mit kaltem Wasser bespritzt. Der Abdruck wird mit dem Platinträgerstift herausgenommen.

Je nachdem nach welcher Methode die Füllung gebrannt wird (nach Brill oder durch Anrotieren von Platinfolie) wird der Abdruck mit „Neo Brillat" oder mit Modell „Kryptex" ausgegossen. Bevor man den Abdruck mit Modell „Kryptex" ausgießt, muß man den Platinstift gut mit Vaseline isolieren, damit er von dem Modell leicht entfernbar wird. An das Modell mit dem entfernten Stift wird ein Stück Platinfolie, 0,01 mm so anrotiert, daß die Folie die Kavitätenränder exakt wiedergibt. Nachher wird der Stift durch die Folie in seine Lage am Modell zurückgebracht. Der Stift wird durch Wachs in der Folie fixiert, sodann Folie samt Stift vom Modell abgehoben und in „Genalin" (Einbettungsmasse) eingebettet. Nach vollständiger Entfernung des Wachses ist das Arbeitsstück so weit, daß man mit Eintragen des Porzellans und Brennens beginnen kann.

Eine Vereinfachung der Arbeit, aber einen nicht so exakten Randschluß bietet die Methode des Brennens nach Brill. Nach seiner Methode wird keine Folie anrotiert, sondern der Abdruck mit dem Trägerstift gleich mit „Neo Brillat" gegossen. Auf dem gegossenen Modell wird die Porzellanmasse eingetragen und die Füllung gebrannt.

Das Brennen der Füllung hat besonders vorsichtig und langsam zu erfolgen, um ein Poröswerden der Füllung knapp am Platinstift zu vermeiden. Bei zu raschem Erhitzen des Ofens wird die Temperatur durch die Metallstifte dem Zentrum der Füllung eher zugeleitet als der peripheren Schicht, und, wenn letztere zuerst schmilzt, befindet sich das Porzellan um den Stift schon im Zustand der Ueberhitzung. Je höher die Temperatur, desto größer wird die Differenz zwischen der Ausdehnung des Stiftes und der Porzellanmasse, wodurch die Sprünge entstehen.

Das beweisen auch die Versuche, die ich mit mittelschmelzenden Massen (H. D. Justi & Son bei 1180 Grad Celsius) machte. Es traten nämlich bei Verwendung dieser Masse stets Sprünge auf, wodurch die Füllung unbrauchbar wurde. Dagegen bekam ich bei

Verwendung von niederschmelzender Masse (Vita bei 930 Grad Celsius) ganz exakte Füllungen mit guter Transparenz.

Die Frontzähne benötigen aus kosmetischen Gründen am meisten eine Jacketkrone oder ein Porzellaninlay. Es ist sehr mühsam, ein Porzellaninlay in eine tiefgeschädigte Krone einzupassen. Aber wenn wir zur Befestigung des Inlay den Hülsenstift verwenden, so bietet er einen solchen Halt, daß eine Verankerung im Bereich der Krone (Schwalbenschwanz) überflüssig wird. Damit entfallen die Schwierigkeiten der Abdrucknahme und der unangenehmste Teil der Präparation.

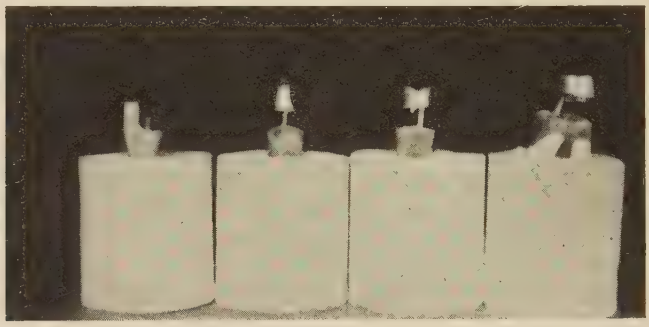


Abb. 3. a b c d

Anfertigung der Jacketkrone.

Der Stumpf, der als Dentinaufbau zur Verankerung der Jacketkrone verwendet wird, wird an den Silberträgerstift angegossen, und zwar entweder aus 22karatigem Gold oder aus Feinsilber.

Man schleift die Krone einen Millimeter unter der Zahnfleischgrenze ab und schiebt den Trägerstift in die schon einzementierte Hülse ein und modelliert am freistehenden Ende hierauf den Dentinstumpf aus Wachs. Wichtig ist, daß dieser Stumpf den natürlichen Zahn in verkleinerter Form wiedergibt, so daß überall ein gleichmäßig breiter Saum am Wurzelrand als Schulter freibleibt und das Porzellan der fertigen Krone an allen Stellen in gleicher Stärke vorhanden ist (Abb. 2 A, a).

Bei der Herstellung des Modells für den Dentinstumpf einwurzeliger entnervter Zähne ist es ratsam, den Eingang zum Wurzelkanal so zu formen, daß eine Rotation absolut ausgeschlossen ist (Abb. 3 c). Durch einen Gußstift wird das Wachsmodell zusammen mit dem Trägerstift vom Zahn entfernt, eingebettet und gegossen. Das gegossene Modell wird poliert und einzementiert. Bei der Herstellung eines Dentinstumpfes an einem entnervten Zahn, der leicht divergierende oder konvergierende Wurzeln hat, wird man die Beobachtung machen, daß es unmöglich ist zwecks Ver-

ankerung mit zwei oder drei parallelen Stiften sehr tief in den Wurzelkanal einzudringen. Ist dies bei einem oberen Molaren der Fall, so wird die palatinale Wurzel zum Einbringen eines einzigen Hülsenstiftes angewendet. Bei dem unteren Molaren verwendet man die distale Wurzel.

Durch den Stift einerseits und den Raum, den uns das nach Möglichkeit kastenförmig gestaltete Pulpenkavum bietet, wird eine genügende Verankerung für eine Jacketkrone im Mahlzahngebiet gegeben (Abb. 3 d).

Nachdem der Dentinstumpf einzementiert ist, folgt das Abdrucknehmen. Zuerst muß die Anfertigung und das Einpassen eines Kupferringes erfolgen. Der Kupferring, oder der meistens verwendete versilberte Kupferring soll der Wuzel möglichst eng unmittelbar unter dem Zahnfleischrand anliegen. Die Form des Ringes soll während der Zeit, die zwischen der ersten Auswahl und dem Anpassen des Ringes sowie dem endgültigen Abdrucknehmen liegt, nicht verändert werden. Es ist darauf zu achten, daß die Längsachse des Ringes immer mit derjenigen des Zahnes zusammenfällt. Das Ende des Ringes wird hierauf, dem Verlauf des Zahnfleischrandes entsprechend, zugeschnitten. Nun wird plastische Masse Kerr Nr. 2 in den Ring eingefüllt und dieser über den Zahn geschoben. Nach Abkühlung des Abdrucks wird er zwecks Kontrolle der Stufe entfernt und falls eine Korrektur nicht nötig, wieder in seine frühere Lage gebracht. So ist die erste Phase des Abdrucknehmens erledigt. Die zweite ist das Abdrucknehmen des ganzen Gebisses mit dem eingesetzten Kupferring. Es folgt nun das Ausgießen des Kerr-Abdruckes im Kupferring mit „Kryptex"-Zement. Sodann wird der Gipsabdruck mit dem darin befindlichen Zementmodell mit Hekolith-Gips ausgegossen, der sich wegen seiner Härte als besonders zweckmäßig bei der Herstellung von Porzellankronen erwiesen hat.

Das ausgegossene Modell muß nun den künstlichen Dentinstumpf samt Schulter genauestens wiedergeben. Dieses Zementmodell mit dem Ring wird wieder in seine Lage in den großen Abdruck gebracht. An der labialen Seite wird etwas Wachs eingedrückt, damit nachher in dem ausgegossenen Gipsmodell ein Fenster entsteht, durch das man das Zementmodell entfernen kann.

An das Zementmodell wird eine Platinfolie 0,02 mm stark anrotiert, so daß man eine Matrize, die genau den Stumpf mit der Schulter darstellt und leicht von dem Modell entfernbar ist, bekommt. Auf diese Folienmatrize wird schwerfließendes Porzellan aufgetragen und genau die Form der gewünschten Krone modelliert und gebrannt.

Vor dem letzten Brand wird die Krone dem Patienten zur Prüfung der Farbe und des exakten Sitzes einprobiert und erst dann auf Hochglanz gebrannt. So ist für den Zahn, dessen Krone tief zerstört war und nicht genügenden Halt für eine Jacketkrone

hätte bieten können, durch eine Verankerung, die bis zum Foramen apikale (Hülsenstift) reicht, ein vollwertiger Ersatz geschaffen. Sie hat einen guten Halt und ist in ihrem Aussehen einem natürlichen Zahn fast gleich.

Im Backzahngebiet sowie auch im Mahlzahngebiet wurden von mir ausschließlich Jacketkronen angefertigt. Zu diesem Zwecke sind die Hülsenstifte gut geeignet, da man auf den Trägerstift, wie ich oben erwähnte, sehr leicht den nötigen Aufbau für die Jacketkrone angießen kann.

Zähne, die zur Befestigung eines Inlay oder einer Krone durch einen Hülsenstift geeignet sind.

Die von mir gemachten Versuche an extrahierten Zähnen zeigen, welche Zähne bzw. Wurzelkanäle geeignet sind, den Hülsenstift aufzunehmen.

Ich will anfangs die Frontzähne im ganzen betrachten, da sie mit kleinen Ausnahmen sehr gut dazu geeignet sind. Wir wissen, daß die Frontzähne einwurzelig, mehr kegelförmig sind und meist nur eine geringe Krümmung aufweisen. Das alles ist ein sehr günstiger Umstand für das Einbringen von Hülsenstiften. Die Frontzähne sind außerdem sehr leicht zu erweitern, so daß die Hülsenstifte sich ohne größere Mühe in den präparierten Wurzelkanal einführen lassen. Eine Ausnahme machen nur die unteren Schneidezähne, da sie eine schlanke und zierliche Wurzel haben, die distal mit einer Furche versehen ist. Manchmal ist diese so tief, daß eine Teilung der Wurzel vorkommt. Es ist klar, daß eine schlanke Wurzel auch einen ziemlich schmalen Wurzelkanal hat. Um den Hülsenstift einpassen zu können, muß der Wurzelkanal aber möglichst erweitert werden, wobei man Gefahr läuft, daß ein Springen oder eine Perforation der Wurzel eintritt. Meiner Ansicht nach sind die unteren Schneidezähne fast nicht dazu geeignet, mit einem Hülsenstift behandelt zu werden.

Die Prämolaren sind meist einwurzelig mit Ausnahme der $\underline{4}\ \ \underline{4}$. Aus diesem Grunde ist es auch schwierig, die $\underline{4}\ |\ \underline{4}$ für unsere Zwecke zu benützen. Da die bukkale und palatinale Wurzel ziemlich schmal ist, lassen sie keine größere Erweiterung der Wurzel zu. Die anderen Zähne aber im Backzahngebiet sind viel besser dazu geeignet, weil sie einwurzelig sind und meistens einen Kanal haben. Wenn aber die einwurzeligen Prämolaren zwei Kanäle haben, so können wir die Kanäle so erweitern, daß die Scheidewand zwischen den beiden Kanälen getrennt wird.

Im Mahlzahngebiet wird nur ein Stift eingeführt, und zwar in die palatinalen Kanäle der oberen oder in die distalen Kanäle der unteren Molaren. Trotzdem nur ein Stift einzementiert ist, ist die Verankerung sehr massiv, weil der an den Stift angegossene Aufbau auch in das Pulpenkavum eingelassen ist (Abb. 3 d). Bei nicht

ganz parallelen Wurzeln erleichtert die restliche Biegsamkeit des Silberstabes das Einsetzen des Aufbaues.

Belastungsproben und Versuche.

Den guten Halt, den der Stift zwecks Verankerung bietet, beweisen die gemachten Belastungsversuche.

Ein Frontzahn mit Porzellanfüllung, durch den Hülsenstift befestigt, wurde auf der palatinalen Seite durch Druck belastet, und zwar begann die Belastung bei ½ kg und wurde durch Gewichtserhöhung jedesmal um ½ kg erhöht. Bei 8 kg zeigten sie noch absolut keine Spuren von Lockerung oder Zerstörung. Erst bei der Belastung von 8½ kg brach ein Stück des Inlay aus; doch blieb der Stift in seiner Form, Lage und Befestigung unverändert, wie an dem stehengebliebenen Teil der Füllung deutlich zu sehen ist.

Das gleiche wurde mit einem Jacketkronenmodell gemacht. Dieser Zahn wurde ebenfalls wie oben angegeben belastet. Bei einer Belastung von 5 kg zeigten sich auch hier noch keine Veränderungen; erst bei 5½ kg sprang die Wurzel entzwei, ohne daß sich die Befestigung in der Zahnkrone veränderte. Bei beiden Versuchen hat man durch die Belastung eine Schädigung der Füllung oder der Zahnwurzel, bei erhaltenem Hülsenstift, bekommen.

Meine Erfahrungen habe ich durch die an extrahierten Zähnen angefertigten Modelle und durch Behandlung von Patienten gesammelt. An Gipsmodellen ist die Befestigungstechnik eines Inlay oder einer Jacketkrone für Demonstrationszwecke gezeigt. Was meine Erfahrung an Patienten anbelangt, so möchte ich hier nur folgenden Fall herausgreifen:

Der Patient B. J., 23jährig, kam in die Klinik, um sich eine Porzellanfüllung $\underline{2}|$ und eine Jacketkrone $\underline{1}|$ machen zu lassen.

Der $\underline{1}|$ wies einen ziemlich tiefen Bruch auf, während am $\underline{2}|$ die mesiale Ecke fehlte. Die Wurzeln waren vor einem Jahr reseziert. Nach der Entfernung der alten Wurzelfüllung wurde der Wurzelkanal so erweitert, daß er der Hülse genügenden Platz bot. Nach dem schon beschriebenen Arbeitsgang wurde am $\underline{1}|$ eine Jacketkrone und am $\underline{2}|$ eine Porzellanfüllung angefertigt und einzementiert. Weder die Jacketkrone noch die Füllung haben bis jetzt eine Veränderung der Lage gezeigt.

Zusammenfassung.

Durch den beschriebenen Arbeitsgang und aus den gemachten Versuchen wird ersichtlich, daß der Hülsenstift als Verankerung und zugleich als Wurzelfüllung trotz einiger Nachteile gut verwendbar ist. Die Nachteile werden von den Vorteilen übertroffen.

Der größte Nachteil ist es, daß die Hülsen für ihre Lagerung in dem Wurzelkanal eine stärkere Erweiterung bedingen, die zur

Perforation oder zum Springen der Wurzel führen kann. Viel größer ist aber die Perforationsgefahr bei stark divergierenden Wurzeln, wenn außerdem noch der Kanal einen gekrümmten Verlauf aufweist. Aus diesem Grunde erachte ich es für notwendig, besonders im Mahlzahngebiet, wo die Wurzeln meistens divergieren oder gekrümmt sind, vor der Erweiterung eine Kontrollaufnahme zur Orientierung zu machen. Ferner ist zu empfehlen, die Erweiterung mit Bohrern nur in dem Kanalabschnitt vorzunehmen, wie bereits auf Seite 10 gesagt, mit Handinstrumenten vorbehandelt ist. Nur so kann die Gefahr der Perforation ausgeschaltet werden. Neben diesem Nachteil bietet uns der Hülsenstift viel andere Vorteile, die ich hier erwähne:

An erster Stelle guten Halt, den der Stift zwecks Verankerung bietet. Ferner ermöglicht er die gleichzeitige Wurzelfüllung und Verankerung. Bei nicht ganz parallelen Wurzeln erleichtert die restliche Biegsamkeit des Silberstabes das Einsetzen des Aufbaues bzw. der Füllung. Auf diese Weise ist es möglich, auch eine nicht ganz gerade Wurzel zur Verankerung eines Ersatzes heranzuziehen.

Zum Schluß möchte ich nicht versäumen, Privatdozent Dr. med. dent. K ö s t e r s meinen verbindlichsten Dank für die Ueberlassung des Themas und für ihre gütige Mithilfe hier nochmals auszusprechen. Ebenso den „Antaeos"-Werken für ihr bereitwilliges Entgegenkommen, mir alle nötigen Materialien für meine Arbeit zur Verfügung zu stellen.

Literatur

Brill E.: Leitfaden der zahnärztlichen Keramik, Berlin 1925
— Z. R. Nr. 39, 1930.
Fehr W.: Z. R. Nr. 9, 1931.
Hauenstein K.: D. Z. W. Nr. 1, 1933.
Hiltebrand: Die Laboratoriumstechnik der Porzellanfüllung, Berlin 1929.
Kirstein H.: Die Jacketkrone, Berlin 1929.
Knoche E.: Einige typische Präparationsfehler bei Jacketkronen. Z. R. Nr. 41, 1930.
Le Gro: Zahnärztliche Porzellanaufbauten, Berlin 1928.
Lewin M.: Die Jacketkrone, ihre Herstellung und praktische Anwendung, Berlin 1929.
Lipschitz M.: Z. R. Nr. 43/44, 1931.
Philipp: D. M. f. Z. 1924, Heft 17/18.
Sachs W.: Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde, Wien-Leipzig 1924.
Smreker E.: Das Füllen der Zähne mit Porzellan, Berlin 1926.
Trebitsch H.: Z. R. Nr. 14, 15, 16, 17; 1932.
— Z. R. Nr. 9/11, 1933.
Werkentin A.: Lehrbuch der Gebißheilkunde, Berlin 1926.
Wiener H.: Z. R. Nr. 50, 1930.

Lebenslauf

Verfasser wurde am 12. Juli 1910 zu Sofia als Sohn des Kaufmanns Sabat Benbassat und dessen Ehefrau Sara, geb. D. Levi, geboren.

Er hat in seiner Heimatstadt vier Jahre Volksschule, drei Jahre Progymnasium und fünf Jahre Gymnasium besucht. Im Sommersemester 1930 begann er das Studium der Zahnmedizin in München. Nach zu Beginn des Wintersemesters 1931/32 vollständig bestandener zahnärztlicher Vorprüfung legte er nach insgesamt sieben Studienhalbjahren die zahnärztliche Schlußprüfung ab. Die vorausgehende Arbeit fertigte er in der Absicht ihrer Vorlage als Dissertation und legte am 28. März 1934 die Doktorprüfung ab.

München, den 28. März 1934.

Joseph S. Benbassat.